جمعية المهندسين المصرية

تأسست فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

محاضرة

حضرة حسين بك سرى

فى

الوقاية من غائلة فيضان النيل

القيت بجمعية المهندسين المصرية

تنشر الجمعية على اعضائها هذه الصحائف للنقد وكل
نقد يصل الجمعية يجب ان يكتب بوضوح وترفق به
الرسومات اللازمة بالحبر الأسود (شينى)
على ورق شفاف

محاضرة

حضرة حسين بك سري

فى

الوقاية من غائلة فيضان النيل

النيــل

يمكن تقسيم النيل الذى يخرج من بحيراته التى تتجمع فيها أغلب مياه أمطار المنطقة الواقعــة فى الشمال الشرقى من أفريقيا الى أربعة أقسام

الاول ـ أعالى النيل من منابعه فى البحيرات الى نقطة اتصال النيلين الابيض والازرق ويدخل فى هــذا القسم جميع فروعه وروافده سوى العطبرة

الثانى ـ وسط النيل من بلدة الخرطوم الواقعة عنــد نقطة اتصال النيلين الابيض والازرق الى أصوان وتوجد الشلالات الستة في هذا القسم

الثالث ـ أسفل النيل من أصوان الى رأس الدلتا

الرابع ـ الدلتا بفرعيها دمياط ورشيد وهما المجريان اللذان ينصب النيل منهما الى البحر الابيض المتوسط

أعالى النيل

توجد عنـد منابع النيل ثلاثة بحيرات عظيمة وهى بحيرة فكتوريا وبحيرة البرت ادوارد وبحيرة البرت نيانزا فبحيرة فكتوريا ومنسوبها (١١٣٥) وبحيرة البرت ادوارد ومنسوبها (٨٨٠) هما المغذيان لبحيرة البرت التى منسوبها (٨٣٠)

يخرج النيل الابيض من بحيرة فكتوريا ثم يمر فى شلالات ريبون ويخترق بعدها لمسافة ٤٨٠ كيلو مترا عدة مستنقعات ثم يصب فى بحيرة البرت ويخرج منها بمجرى عميق يكاد أن يكون بلا سرعة وبلا انحدار ثم يمر في واد تكتنفه الجبال ويتعداه الى أراض ملأى بالحشائش حيث لا توجد له جسور وحيث تغمر مياهه بركا واسعة

يمر النيل من دفلى الى بور فوق شلالين عظيمين ومن بور الى بحر الغزال يمر بمنطقة السدود ذات الغاب والبوص والمواد المتعفنة مخترقا مجارى عديدة بانحدار قليل وهنا يبدأ بحر الغزال وروافده الكثيرة بكمية عظيمة من مياه الامطار المنحدرة اليه وتتكون بحيرة كبيرة عند بحر الغزال بالمياه الآتية من السدود والتى لونتها المواد المتعفنة ثم يتوحد المجرى عندئذ وتمده فى مواسم معينة مياه بحر السوباط الذى يتلقى مياهه من الامطار الهاطلة على جبال الحبشة الجنوبية ثم يتبع النيل الابيض مجراه متجها للشمال الى الخرطوم حيث يلتقي بالنيل الازرق

ينبع النـيل الازرق فى جبال الحبشة من بحيرة تسانا التى منسوبها (١٧٨٠) ومياه هـذا النهر رمادية باحمرار بسبب ما تجرفه معها

وسط النيل

يمد النيل فى هـذا القسم أثناء الفيضان مياه العطبره التى تتلقي مياهها من سيول الحبشة ومياه العطبرة غنية بما تحمله من المواد البركانية وهي التى تكسب النيل جزءاً كبيراً من طميه

ويوجد فى هذا القسم الشلالات الستة والتى مجموع سقوطها ٢٠٠ متراً

أسفل النيل

المسافة من أصوان الى قناطر الدلتا ٩٧٣ كيلومترا فى الصيف وتنقص هذه المسافة ٥٠ كيلو مترا فى الفيضان ويوجد فى هذا القسم انخفاض الفيوم المنحدر الى جهة الغرب والذى يصب فى بحيرة واسعة وقليلة العمق

الدلتـا

يصب النيـل فى البحر الابيض المتوسط بواسطة فرعى دمياط ورشيد وهذان الفرعان متساويان فى الطول تقريبا وطول كل منهما ٢٤٠ كيلو مترا

النيل أثناء الفيضان

العوامل المتحكمة فى الفيضان هي السوباط والنيل الازرق والعطبرة بينما العامل المتحكم باقى السنة هو النيل الابيض وترى فى الكشف الآتي مواعيد فيضانات وتصرفات كل من هذه الانهر منفردة ومتجمعة

الانهر	مبدأ الفيضان	تاريخ دورة الفيضان	متوسط أعظم تصرف
الابيض والسوباط	٢٠ مايو (خرطوم)	١٥ سبتمبر (خرطوم)	٤٠٠٠ متر مكعب
الازرق	٥ يونيه (خرطوم)	٢٥ اغسطس (خرطوم)	٥٥٠٠ « «
عند الخرطوم		٥ سبتمبر	٨٠٠٠ « «
العطبرة	١٠ يونيه (اصوان)	أول سبتمبر (اصوان)	٤٠٠٠ « «
عند اصوان		٥ سبتمبر	١٠٠٠٠ « «

ويظهر من هذا الكشف أن النهر يفقد كثيرا من مياهه بالتبخر والتشرب

ويعلو النيل فى القطر المصرى تدريجيا الى حوالى ٢٥ يوليه ثم بسرعة فى شهر اغسطس ولا يبلغ الفيضان دورته الا حوالى ٨ سبتمبر ثم ينخفض النهر تدريجيا خلال اكتوبر ونوفمبر

النيل أثناء الصيف

بما أن العطبرة نهر سهول فمياهه تهبط بسرعة أكثر من

جميع فروع النيل حتى انه يكاد يكون جافا في أواخر اكتوبر
و بعد حوالى ٢٠ سبتمبر تنخفض مياه النيل الازرق بسرعة
أما النيل الابيض وهو العامل المتحكم فى مدة الصيف فان
مياهه لا تقل الا ببطء جدا

ويحدث ضياع كبير للمياه على طول مجرى النيل أثناء الصيف
فبينما يكون متوسط التصرف عنـد المنابع فى الصيف حوالى
٦٥٠ مترا مكعبا فانه لا يصل من هـذه الـكمية الى اصوان
اكثر من ٢٠٠ متر مكعب

الفيضان

يسوق الامطار التى تهطل على جبال الحبشة تيار هوائي
اتجاهه الجنوب الغربي واتجاه التيار المهم فوق هضبات السودان
فى فصل هطول الامطار هو بين الجنوب والغرب ويهب التيار
العام من الجنوب الغربى وهو اتجاه سير الغمام الواطي أيضا

يوجد تيار مستمر مار ما بين منطقة الاطلانطيقى الجنوبى
ومنطقة الحبشة وهذا التيار يحدث علاقة هوائية مابين المنطقتين
وعليـه فلا بد من وجود علاقة بين ضغط الهواء فى المنطقة
الاولى وهطول المطر فى المنطقة الثانيـة وقد درس كل ذلك
المستر كريج وكتب عنه ما يأتي : —

س = م (ص ا + ص)

س = السرعة

م = معادل ثابت

ص ا و ص = ضغط الهواء فى المنطقتين

وعليه فان نسبة التغيير المئينى فى السرعة تعادل نسبة التغيير المئينى فى الفرق ما بين ضغط الهواء فى المنطقتين

ويمكننا اعتبار الرقم ٧ ملليمتر كفرق الضغطتين الضغط عند جزيرة سنت هلينا والضغط عند بحيرة تسانا التى يمكن اعتبارها كمركز حوض النيل الازرق وعليه فاذا كان الفرق (ص ا — ص) يتغير بمقدار ملليمتر واحد فيجب أن تتغير السرعة بمقدار ١/٧ أو أن السرعة يجب أن تتغير بمقدار ١٤ ٪ تقريبا

واذا اعتبرنا ان كل شيء آخر باق على أصله فان التغير النسبي فى كفاءة الهطول يجب أن يكون مناسبا للتغير النسبي فى السرعة التى ينتقل بها الضباب المائى متجهاً الى الحبشة وعليه فان التغير النسبي فى السرغة وبالتبعية التغير النسبي فى درجة الفيضان يجب أن يكون ١٤ ٪ فى كل ملليمتر تغير فى فرق الضغط بين سنت هلينا وبحيرة تسانا

لنقارن الآن ذلك بالنتيجة العملية أى بين ضغط الهواء فى سنت هلينا وفيضان النيل فالمعادلة الحسابية هى كما يأتى

تغير الفيضان = ١٩ر٠ تغير الضغط

والاول هو التغير المثيني بينما الثاني هو انحدار منحنى التغير عن المنحنى العادى محسوبا على ١٠٠٠/١ من البوصة في الثلاثة الاشهر ما بين يونيه واغسطس والذى يمكن أن نستبدله بثلاث مرات متوسط الفرق ما بين منحنى التغير عن المنحنى العادى فى شهر واحد فيحدث

تغير الفيضان = ٣ × ٠ر١٩ تغير الضغط (١٠٠٠/١ من البوصه)
= ٣ × ٠ر١٩ × ٢٥ « « (بالمليمتر)
= ٠ر٥٧ × ٢٥ « « «
= ١٤ر٢٥ « « «

وعليه فان زيادة مليمتر واحد في ضغط الهواء عند سنت هلينا يريد الفيضان بمقدار ١٤ ٪ ويمكن بالطريقة نفسها أن نبرهن أن انخفاض مليمتر واحد فى ضغط الهواء عند بحيرة تسانا يتبعه زيادة الفيضان بالنسبة نفسها

وعليه فيمكننا أن نعتبر المحيط الاطلانطيقي كمنبع النيل الاصلي

طمي النيل .

نظرا الى التكوين الجبلي للحبشة فان الانهر التى تكونها الامطار تتبع مجاري متعرجة جدا جارفة في طريقها موادا كثيرة فكل المواد البركانية والمواد التى تنتزعها المياه بقوتها اثناء

انحدارها تحطمها تلك الانهر فى نزولها على تلك الانحدارات العظيمة وجميع هذه المواد تتخبط بعضها ببعض بقوة هائلة تفككها وتجعلها أصغر من حجمها الاصلى الى أن تصل الى انحدارات الوادى البسيطة فتجرف المياه معها رمال الوادى وطينه الى ان تصل الى مجري النيل

ويمكن تقسيم المواد التى تحملها المياه الي قسمين الاول يكون من حبات صغيرة من الرمل والطين والثانى من رمال مختلفة الاحجام ومواد القسم الاول يسهل علي الماء حملها معها وهى التي تكون طمي النيل بينما ترسب مواد القسم الثانى في المواقع التي تقل فيها السرعة

وتختلف كمية المواد التي تحملها المياه كثيرا ففي ابريل ومايو يوجد من ٢٠ الى ١٢٠ جزء فى كل مليون متر بينما أنه يوجد فى سبتمبر واكتوبر من ١٥٠٠ الى ٢٠٠٠ جزء ولا يفوتنا أن نذكر انه اذا تساوي التصرف فنسبة المواد أكثر أثناء فصل علو المياه منها أثناء فصل النزول وقد دلت التجارب الكثيرة التي عملت ان كمية الطمي بالجرام أثناء النزول هى ٦٠ ٪ من كميته اثناء العلو فى حالة تساوي التصرف هذا وان النيل يحمل سنويا ٨٥ مليون طن طمي يذهب منها ٥٨ مليون طن الى البحر ولا تنتفع الارض بأكثر من ٢٧ مليون طن

الانحدار والسرعة

انحدار وادى النيل هو المقرر لسرعته وليس هذا الانحدار بثابت على طول المجرى ولا هو بثابت في تغيره ونقصه كلما اقترب النيل من مصبه ولكن يمكن أن تقول ان الانحدار المتوسط مابين اصوان والقناطر ١٢٢٥٠/١ أثناء الفيضان و ١٣٠٠٠/١ في الصيف والانحدار فى فرعى رشيد ودمياط اثناء الفيضان ١٣٠٠٠/١ أما فى الصيف فان الانحدار في الفرعين غير ثابت بالمرة لأن القناطر تكون غالبا مقفلة ولا يمكن الجزم بهذا الانحدار لتغيره الكثير الا أنه في المتوسط ٢٠٠٠٠/١

أما متوسط سرعة النيل فهو ٧٥ر١ متر اثناء الفيضان و ٨٥ر٠ فى الصيف وحيث أن المسافة مابين اصوان والقناطر أثناء الفيضان ٩٢٣ كيلو مترا ومابين القناطر البحر في الفرعين ٢٢٠ كيلو متر فان الوقت اللازم للمياه مابين اصوان والقناطر هو ٦ أيام ومابين القناطر والبحر ١ ١/٢ يوم

ألوان مياه النيل

يتغير لون مياه النيل باستمرار فهو اخضر فاتح مابين ديسمبر وابريل لان العامل المهم فى ذلك الوقت هو النيل الابيض والمواد الخضراء التى تتكون في البركة الواقعة عند اتصال بحر الغزال بالمجرى هى التى تكسب المياه ذلك اللون وتدفع الامطار الغزيرة

التى تهطل في ابريل مواد المياه الخضراء الموجودة فى مستنقعات أعالي النيــل في المجرى فيغمق تدريجا اللون الاخضر وتــكسب المواد البركانية المــكونة من جزء عظيم من أوكسيدالحديد والتى تجترفها مياه النيل الازرق أثناء الفيضان لونا أحمر لمياه النيل وهو ذلك اللون الاحمر الذى يبشر بالفيضان

الوقاية

الجسور — الجسور عبارة عن حواجز طوليه صناعية مرتفعة ومهمتها منع طغيان المياه واغراق الاراضى والبلاد المجاورة وينص التاريخ على أن أول من أنشأ الجسور لوقاية الارض هم قدماء المصريين فلهم فخر السبق فى هذا الباب كما لهم هذا الفخر نفسه فى أغلب أبواب الحضارة والمدنية الغابرة

الارتفاع — انه لمن الضرورة القصوى انشاء هذه الجسور بحيث يكون منسوبها أعلي من منسوب أقصى فيضان ولــكن حيث ان مقاسات النيل القديمة لايمكن الاعتماد عليها وحيث أن قاع النهر مستمر الارتفاع فمن الصعوبة معرفة منسوب أقصى الفيضانات ارتفاعا غير أن مايمكن الجزم به هوأن أقصى منسوب وصلته المياه فى الستين السنة الماضية كان أثنا فيضان سنة١٨٧٨ وعليه قررت وزارة الاشغال العمومية اعتبار مناسيب هــذه السنة كمناسيب لأقصى الفيضانات ارتفاعا وصممت جسورها.

على ان تكون أعلي بمقدار ١٫٢٥ عن هذه المناسيب

القطاع العرضي — انحدار أرض الزراعة في القطر المصرى اكبر من انحدار مياه النيل فبينما نجد مناسيب هذه الارض في الوجه القبلي أعلى عادة من مياه أقصى الفيضانات ارتفاعا نجدها أوطى منها بمتر بجوار القاهرة وبمقدار ٣٫٥٠ متر الى ٤٫٠٠ فى الوجه البحرى

صممت وزارة الاشغال قطاعات جسور النيل العرضية باعتبار الميل الايدروليكى ٧ الى ١ وجعلت ميل الجسور أعلى من هذا الميل بمقدار نصف متر وجعلت عرض الجسر ٥٫٠٠ ليصلح استعماله كسكة زراعية واستعاضت عن الميل الترابي بدرج أفقي مشترطة أن يكون ارتفاع آخر درجة ١٫٠٠ متر عن أرض الزراعة غير أنه طلب منا في فيضان سنة ١٩١٧ عمل تجارب لمعرفة الميل الايدروليكي فى جسور النيل فوجدنا أنه يتفاوت من ٤ الى١ اذا كانت أتربة الجسر طينية الي١٨ الى١ اذا كان الجسر مكونا من الرمال وان المتوسط فى جسر النيل فى تفتيش رى القسم الاول لا يقل عن ٩ الى ١ فيحسن اعادة هذه التجارب بدقة لمعرفة الميل الايدروليكي الحقيقى وتغيير التصميم اذا كان الامر يستوجب ذلك

المواد — لاخيار فى غالب الاحوال للمهندس المكلف بانشاء جسور النيل فى المواد التى يكون بها هذه الجسور اذ عليه عادة أن ينشىء تلك الجسور بأتربة يأخذها من الاراضى المجاورة بقطع النظر عن نوعها اذا كانت طينيـة أو رملية أو طفلية أو مكونة من اثنين من هذه الانواع أو من الثلاثة معاً

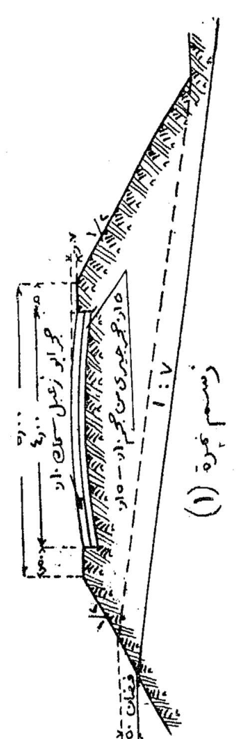
الطين — تقاوم هذه المادة تأثير الامواج والتسرب الا أن قابليتها كبيرة فى الهبوط والتشقق فيجب عند استعمالها أن توضع بطبقات قليلة

الرمل — لايمكن الاعتماد على أى مادة رملية ويصعب جدا استعمالها فهى تهبط وتغور اذا ما تشبعت بالمياه وبمجرد تكوين فجوة فيها فسرعان ما تكبر وتعرض الجسر كله للخطر فكلما كان من الممكن وضع طبقة طينية بمقـدار نصف متر فوق سطح الجسر وميوله — وأقصد بكلمة ممكن هنا الوجهة الاقتصادية من جهة النقل — وجب ذلك انما يجب الاتقان فى وضع هـذه الطبقة ويجب تصليحها حالا كلما انكشفت

ربما اعترضنى أحـد حضراتكم قائلا اننا نشاهد أن كثيرا من تلك الجسور الرملية تعيش طويلا ورأيى فى ذلك أن السبب فى حفظها هو أن طبقة من الطمي ترسب فوق ميلها الامامى وتكون الطبقة الطينية المذكورة أعـلاه وان المياه المشـبعة

بالطمى والتى تتخللها بالرشح ترسب طميها فى الداخـل وتملأ الفراغ .

ان الرياح هي العـدو الاكبر لسطح هـذه الجسور فقد شاهدت أنها ترفع فى بحر سنة طبقة من السطح تقارب النصف متر وقد أجريت تجارب عدة للوقاية فعملت تكسيات حجرية من الامام والخلف بارتفاع صغير فـكانت النتيجة تقليل الضائع ولـكن أصبح الجسر قليل الانتظام لان ما ترفعــه الرياح من نقطة تحمله الى نقطة أخرى وكانت النتيجة سلسـلة مواطى ومرتفعات وجربت أيضاً رصف جزء من الجسر بأحجار التكسيات فكانت النتيجة أن الجزء المرصوف صار لا يمكن استعماله للمرور لرداءة الرصف وقد جربت أيضا رصف الجسر بالشقافة فكانت النتيجة أحسن من غيرها ووضعت أيضا طبقة طينية الا أننى أرى أن المصاريف التى تستلزمها هـذه الطرق المتنوعة لاتتناسب مع النتيجة وانه يحسن اذا توفر المال رصف الجسر بالمكدام حسب القطاع (رسم نمرة ١)

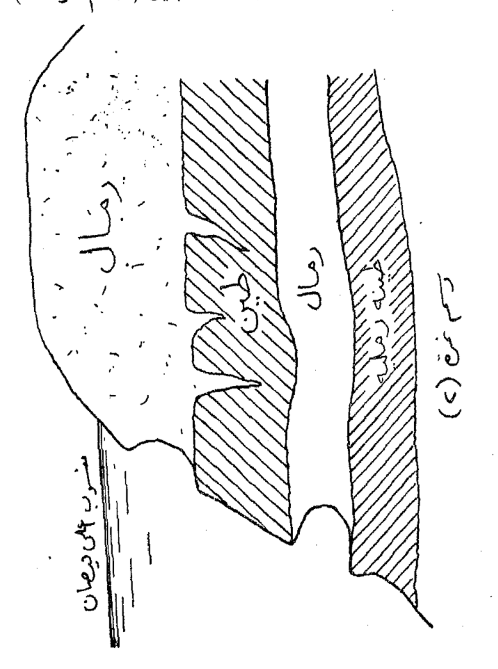


الصفراء — جزئيات الاتربة الصفراء قليلة التماسك وتتحول الي طين اذا ما تشبعت بالمياه وعليه يجب أن يوسع قطاع الجسر من جهة المياه اذا اقتضت الضرورة استعمال هذا النوع من الاتربة

الطين والرمل — يكون الخليط المناسب من الطين والرمل جسورا يمكن الاعتماد عليها لانها تقاوم تأثير الامواج ويقل فيها الهبوط والتشقق

وعلى أى حال مهما كانت المادة الترابية التى تتكون منها الجسور فيجب أن لا تنشأ هذه من طبقات مواد مختلفة توضع بعضها فوق الاخرى لان الجسور التى تعمل بهذه الكيفية ينقصها دائما التناسب لان لكل مادة مقاومة مخصوصة لتأثير الامواج تختلف عن غيرها ولذلك تجد الجسور المكونة بهذه

السكيفية كثيرة التشقق والهبوط والتهايل (رسم نمرة ٢)



الانشاء

أولا — يجب أن لا يكون هناك مسطح فارق بين الجسر و بين الارض التي ينشأ عليها بل يجب أن يكون بينهما ارتباط تام ويجب أن تكون التربة التي يتكون منها الجسر نظيفة وخالية

من كل المواد الاجنبية ويجب ازالة جميع المواد العضوية والزراعية كالاشجار والمزروعات والجذور والفروع وخلافه من الارض المطلوب وضع الجسر عليها قبل الانشاء ويحسن اذا امكن حرث هذه الارض قبل الانشاء أيضا

ثانيا : يجب انشاء هذه الجسور فى الفترة بين أول ديسمبر وآخر مارس لتأخذ هبوطها الطبيعي ففى ديسمبر تكون أتربة أغلب السواحل لا تزال حافظة لكمية من مياهها التى تشبعت بها فى الفيضان وحيث أن الجسور يجب انشاؤها طبقات لايزيد سمك الطبقة عن نصف متر مبتدئين فى ذلك من جهة المياه فمجرد مرور الانفار عليها يدقها الدق الكافى المرغوب فيه والفترة بين آخر مارس وأوائل اغسطس مبدأ الفيضان ان لم تكن كافية تماما لتأخذ الجسور فى مدتها هبوطها الطبيعى فهى أقل مايمكن السماح به من المدة

المتارب — يجب ترك مسطاح عرضه بين ٥ و ١٠ أمتار فى حالة انشاء الجسور على سواحل عريضة (الرسم نمرة ٣)

أما فى حالة عدم وجود سواحل بالمرة أو سواحل قليلة العرض فيجب نقل الاتربة من السواحل العريضة في الشاطيء المقابل أو من أقرب ساحل عريض فى الشاطيء نفسه مهما كانت مصاريف ذلك النقل

ويجب الا في أحوال الوقاية الاستثنائية أبان الفيضان أن لاتؤخذ الاتربة لانشاء الجسور من أرض الزراعة خلف موقع الجسور لان وجود المتارب فى خلف الجسور يزيد فرق التوازن عليها

السواحل — قاعدة البناء المشهورة تلك القاعدة التي تنص على أن الاساس القوي لأي بناية فيه الضمان الكافى لطول عمر هذه البناية اذا كانت جيدة تنطبق بطبيعة الحال على جسور النيل فكل قدمة مكونة من ساحل عريض يمكن اعتبارها كضمان كاف للجسر ولقد شاهدنا أن الجسور التي أمامها سواحل بعرض ثلاثين مترا

فا فوق لا تحتاج عادة الي أعمال وقاية وعليه يجب تشجيع كل عمل من مقتضاة تكوين السواحل بشرط أن لا يكون ذلك العمل عائقا كبيرا فى المجري و بشرط أن لا يؤثر على الشواطىء المقابلة .

تكوين السواحل — الطريقة الوحيدة المستعملة في القطر المصري لتكوين السواحل هى بواسطة الرؤس وهذه الطريقة تدريجية وتبنى الرؤس واحدة تلو الاخري ابتداء من الخلف كما أوضحنا ذلك فى محاضرتنا فى تعديل مجرى النيل

ولقد استعملت أيضا طريقة التطهير بالكرا كات ولكن الغرض منها كان تكوين سواحل عالية بقصد الانتفاع بها فى الزراعه أو فى البناء عليها

ولقد جرت العادة أثناء الفيضان أن يحافظ الاهالى علي سواحلهم بانشاء جسور صغيرة وقليلة الارتفاع على حافة المياه وكلما ارتفع الفيضان كلما رفعت الاهالى الجسور الا انه لايخفي أن هذه السواحل تكون عادة ملكا لاشخاص فينبغي على ذلك اختلاف طريقة الانشاء وقطاع الجسور فاذا ماحصل قطع في أحدها نرى المياه تخترق بسرعة وتدخل هاجمة عل الجسر المكون من اتربة ناشفة والذى لم يتشرب بالمياه تدريجيا تنحر فى ميله بشدة وربما قطعته هذا وان انشاء هذه الجسور الصغيرة يضيق المجرى ويحول التيار الي الشواطيء المقابلة فتنحر فيها

وعليه فان هذه العادة يجب ابطالها بكل الوسائل خصوصا اذا كان منسوب الشواطيء منخفضا فان مايخسره مالك الشاطيء من فقد محصول واحد يعوضه اكتساب تلك الارض ما ترسبه المياه عليها من الطمي

التحاويل — التحويلة عبارة عن جسور تنشأ خلف جسور النيل الضعيفة وتعتبر كخط ثان للوقاية ولقد كان المتبع انشاء هذه التحاويل على مسافة خمسين مترا خلف الجسور الامامية بدون مراعاة لتخطيط معتمد للمجرى كما أوضحنا ذلك فى محاضرتنا عن تعديل مجرى النيل فكانت تتأكل أيضا وتقتضى الحالة انشاء تحاويل اخرى خلفها وهكذا

واننى أرى ملافاة لذلك أن أضع بعض قواعد لانشاء هذه التحاويل

أولا : يجب انشاء هذه التحاويل كالتخطيط المعتمد الذى تكلمنا عنه سابقا بدون مراعاة مصلحة خاصة فطالما اغفلنا المصلحة العامة لنرضي مصلحة خاصة كانت النتيجة صيانة الجزء لخراب الكل

ثانيا : يجب أن يكون خط اتصال جسر التحويلة بالجسر القديم حسب منحنى سهل ويجب عدم وجود زوايا داخلة

ثالثا : يجب بقدر الامكان ترك مسافة كافية بين الجسرين لتعمل فيها المتازب

رابعا : يجب أن تعمل المتارب كالمبين بالرسم (نمرة ٣) بالتطبيق على الجسرين

خامسا : يجب مراعاة القواعد المنصوصة في انشاء الجسور

سادسا : يجب اضافة ١٥ ٪ على ارتفاع الجسور حسب الاورنيك مراعاة للهبوط الطبيعي

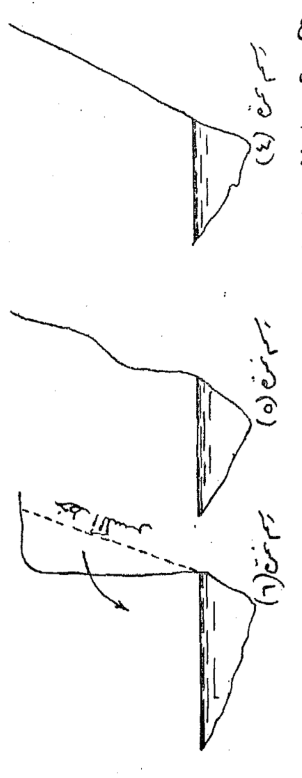
سابعا : يجب ترك حواجز ترابية في المتارب على ارتفاع متر من قاعها على الاقل ليسهل اطماؤها

ثامنا : يجب ترك جميع رؤس الجسر الامامى موقتا ويجب توصيل الجسرين ببعضهما بواسطة صلائب توضع خلف الرؤس أو فى مسافات متساوية في حالة ما اذا كانت الرؤس بعيدة جدا عن بعضها ويحسن ان يكون قطاع هذه الصلائب بعرض ٢٫٠٠ متر وبميل ٢ الي ١ من الجهتين وبارتفاع الجسور وهذه الصلائب تقسم الحوشة الى اقسام متعددة يكون كل قسم منها حوشة منفردة يعمل في الجسر الامامي عند مبدأها وعند نهايتها قطعين لدخول وخروج المياه للطمى ويجب ان يكون القطع الامامى ضيقا وعميق والقطع الخلفى واسعا وقليل العمق وذلك لتسهيل الرسب

خطوط الوقاية النهائية — اذا حصل قطع فى جسر تحويلة فان كل مايمكن عمله في حالتنا الراهنة هو سد قطوع الطمي في الجسر الامامي وتقوية ذلك الجسر بقدر الامكان الي ان يتمكن

من سد القطع ولـكن اذا كان ذلك الجسر الامامي ضعيفا او اذا حصل القطع فيه ولم يوجد خلفه جسر تحويلة فما الذى يحصل؟ غرق محقق لاراضى واسعة النطاق لعدم وجود جسور عالية اخرى تحجز المياه وتقي الاراضى فالواجب علينا اذن ان نحصر الغرق في منطقة قليلة المساحة وان نعيد المياه الى مجري النيل والطريقة التي توصلنا لغايتنا هذه هى اختيار خطوط وقاية نهائية كجسور الرياحات والترع الـكبيرة او جسور السكك الحديدية وتعلية هذه الجسور الي فوق خط أقصى فيضان وعمـل صلائب بين تلك الجسور وجسور النيل فاذا ما قطع الجسر انحصر الغرق فى منطقة واحدة بين صليبتين وأمكن تصريف المياه منها الي النيل

تآكل ونحر وقطع الجسور — اذا شاهـدنا جسرا مكونا من مواد سهلة التآكل كالرمل وواقعا فى مقعر منحن وجـدنا أن المياه فى سيرها تتآكله ملتقطة جزئياته وحاملة اياها خارج المنحنى وراسبة لها فى مكان آخر ويعزى سبب هـذا التآكل الي الحركة المركزية لسير المياه والى تأثير الطمى المتحرك معها غير أن التآكل البسيط قليـل الحصول فى القطر المصري لان أغلب الجسور مكونة من طين او من خليط من طين ورمل وكلا المادتين ليست سـهلة التآكل وما يشاهـد عادة هو التآكل المصحوب بالتهايل او النحر فى مقعرات المنحنيات (رسم نمرة ٤ و٥ و٦)



الرسم نمرة ٤ يبين قطاع جسر في مبدأ التآكل ونمرة ٥ أثناء استمرار التآكل ونمرة ٦ نهاية التآكل لدرجة أن ميله الامامى أصبح رأسياً. الا أننى أرجو ملاحظة أن الجزء الاسفل من الميل يبقى عادة بميل ولو قليل لان سرعة تهايل الاتربة اكبر من سرعة حمل المياه لها.

وحيث أن الاتربة لا يمكنها حفظ توازنها الا اذا كانت حسب ميلها الطبيعي فان الجزء الاعلى من الجسر يسقط في المجرى جزء بجزء كالخط المتقطع في الرسم نمرة ٦

ويبلغ هذا النحر درجته القصوى أثناء نزول الفيضان لان

مياه الفيضان العالية تكون للجسر بمثابة متكأ تمنعه من السقوط فاذا ما انخفض منسوب تلك المياه ضاع المتكأ بعـد أن يكون الجسر قـد تشبع بالمياه وزاد ثقـله فيهوى قطعا قطعا يختلف حجمها باختلاف الظروف

ويحدث القطع فى الجسور اذا كانت مكونة من مواد مختلفة تعلو صعبة التآكل منها ضعيفته ويسهل القطع في الجسور اذا كانت طبقاتها الواطية مكونة من رمال فوقها طين وليست فترة قطع الجسور بقاصرة علي مدة الفيضان فطالما يشاهد ذلك بعد مرور الفيضان عند مايكون خلف تلك الجسور مكونا من برك منسوب مياهها أعـلا من منسوب التحاريق فتنصرف مياهها بالتسرب مخترقة الطبقة الرملية وحاملة لها معها فيقطع الجسر أو تهبط طبقته الطينية او يشقق نفسه

وقاية الجسور

تعمل وقاية الجسور اما بوقاية سطحها السهل التآكل واما بتحويل التيار عنها وتستعمل فى ذلك اما التكسيات واما الرؤس وقد تكلمنا عن الاخيرة فى محاضرتنا السابقة ونقتصر الكلام هنا على التكسيات

الغرض من التكسيات وقاية الجسر المكون من مواد سهلة التآكل بمواد أخرى قوية يصعب على التيار التأثير فيها ويجب

عند استعمال أى نوع من التكسيات وقاية قدمتها العليا وقدمتها السفلى ووقاية خلاياها ويجب أن يكون سطحها ملسا بقدر الامكان حتى لا يحدث التيار شغازب موضعية

التكسيات الحجرية الناشفة

يكثر استعمال هذا النوع في القطر المصري لكثرة وجود الاحجار على مقربة من شواطيء النيل ولسهولة نقلها بالمراكب فى النيل نفسه طول السنة فى الوجه البحرى وفى الترع العمومية أيضا

ويمكن تقسيم هذا النوع من التكسيات الي قسمين الاول هو التكسيات التي تعمل فوق منسوب التحاريق وهو ما اصطلح عليه بكلمة (على الناشف) والثاني ما كان مكونا من جزء علي الناشف وجزء تحت منسوب التحاريق

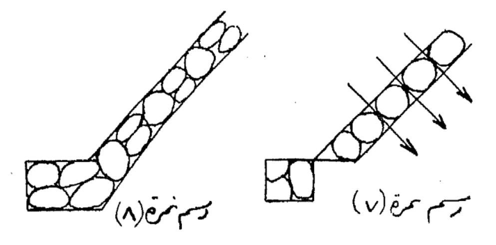
الاول

قبل البدء فى بناء التكسية يجب اما قطع ميل الجسر بانحدار سهل او تكوين ذلك الانحدار بالردم بأتربة مرشوشة ومدقوقة جيدا والطريقة الاولى أفضل ويجب اتباعها بقدر الامكان لان تأثير الامواج والشغازب فى الميول المكونة من أتربة قديمة أقل بكثير منه فى الميول الحديثة الانشاء وللاتربة خلف التكسيات أهمية عظمي كما سيأتي الكلام بعد

ويجب حفر قدمة فى الاتربة الثابتة وبعدها تبنى القدمة

والتكسية بأحجار كبيرة ـ بدرجة تمنع الامواج من حملها ويجب أن توضع هذه الاحجار غرزا أي أن أكبر عرض لها يجب وضعه فى الداخل وأكبر طول عمودياً على الميل

ولقد لاحظنا كثيرا أن أغلب البنائين يبنون القدمات أولا ثم يصلحون ميل الجسر ويبنونه بعد ذلك كالمبين بالرسم نمرة ٧



وهذه الطريقة يجب اجتنابها اذ يجب ان تكون القدمة والميل جسما واحدا كالمبين بالرسم نمرة ٨

وتجدون حضراتكم فى الرسم نمرة ٩ بعض أرانيك وضعتها للتكسيات على الناشف

الثاني : الجزء العالي الواقع فوق منسوب التحاريق هو تكسية على الناشف ويسرى عليه ماذكر فى البند الاول والجزء الواطى يعتبر كاساس ويجب أن يكون قويا جدا لانه تحت المياه ويصعب الكشف عليه

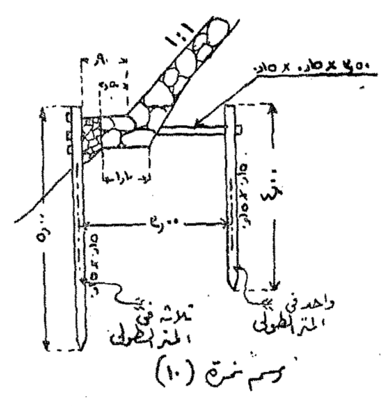
والعادة المتبعة فى تفاتيش الرى لبناء الجزء الواطي هى رمى أحجار ١:١ من الشاطيء واما من المراكب فتأخذ ميلا مخصوصا يتغير كلما زادت كمية

الاحجار التى تلقى وزاد الثقل بالتبعية ولقد يحدث كثيرا أن هذه الاحجار تنحدر على الميل الى ان تصل الى منتصف المجرى وربما حملتها المياه معها مسافة ما وفى هذه الحالة ترمى قطع أحجار كبيرة (٠٫٨٠ × ٠٫٦٠ × ٠٫٤٠) لتكون قدمة ثابتة تمنع تدهور الاحجار الصغيرة الا انه يحدث أحيانا أن هذه القطع الكبيرة تتدهور أيضا بعد رمى الصغيرة ولا تثبت القدمة الا بعد رمي كمية كبيرة جدا من النوعين

ولذلك يجب استعمال احدي الطرق الآتية :

(ا) حفر قدمة عميقة بواسطة كراكة ورمى الاحجار فيها

(ب) حمل التكسية على صف او اثنين من العروق الخشبية في حالة ما اذا كان الميل تحت المياه مسطحا ورغبة في الوفر وايقافا لتدهور الاحجار قد استعملت هذه الطريقة لتكسية جسر النيل خلف فم الاسماعيلية في مكان كانت تنزلق فيه جميع التكسيات فاصبحت التكسية كأنها حائط ساند(رسم نمرة ١٠)



رسم نمرة (١٠)

ويحسن بقدر الامكان عند استعمال هذه التكسيات الخشبية الحجرية أن يكون الجزء الخشبي منها مغمورا واذا استحال ذلك فيجب وضعه بشرط أن يسهل الكشف عليه في التحاريق ويجب أن تكون العروق طويلة بدرجة كافية وداخلة في القاع الطول الكافي لصيانتها عند نحر هذا القاع

(ج) بناء قدمة من الخرسانة وذلك بحفر خندق تحت المياه بواسطة كراكة ووضع ألواح خشبية مائلة الى الجسر حسب ميل سطح الخرسانة ثم صب الخرسانة ما بين الجسر وهذه الالواح وازالة الالواح بعد أن تشك الخرسانة

التكسيات الحجرية بالمونة

يمكن تقسيم هذا النوع من التكسيات الي قسمين : الاول

يشابه كثيرا التكسيات الناشفة مع ملء الخلايا بالمونة وهـذا النوع خطر الاستعمال اذا لم تعط أقصى العناية للمواد خلف التكسية لان المياه اذا تخللتها فانها تنحر في التراب وتحدث فجوة تتزايد بسرعة وحيث أن التكسية جسم واحد فلا تتبع هبوط الميل التدريجى بل تتشقق وتقع كتلة واحـدة بدون أن يشعر الانسان بهذه النتيجة قبل حصولها. والثانى هو الحوائط الساندة الرأسية او المائلة وهى كثيرة التكاليف ويجب عدم استعمالها الا فى صيانة الابنيـة ذات القيمة كالسرايات والمعامل او كأرصفة لرسو المراكب عند الموانىء النيلية

التكسيات الخرسانية

يمكن تقسيم هذا النوع الي قسمين أيضا ففى القسم الاول توضع الخرسانة على طبقة من الاحجار الصغيرة بسـمك عشرة سنتيمترات وتعمل الخرسانة عادة من جزء من الاسمنت و٣ الى ١٢ جزء من الرمل وبسمك من ٧ الى ٢٠ سنتيمترا وبأسياخ من قطر ٣ الى ٦ ملليمتر توضع بالطول وبالعرض لتكون شبكة اضلاع تربيعاتها من ١٥ الى ٤٠ سنتيمترا ويحسن وضع فواصل امتداد كل ٦ الي ١٠ متر نظرا الى تقلبات الحرارة الجوية الكبيرة وفى الثانى تدق خوازيق خشبية أو معدنية طولها من نصف متر الى متر ونصف وعلى ابعاد من نصف متر الى متر في الجسر وتوضع الخرسانة

فوقها مباشرة بدون احتياج لوضع طبقة من الاحجار الصغيرة

وهذا النوع من التكسيات قليل الاستعمال فى القطر المصرى نظرا لافضلية التكسيات الحجرية عليه من جهة العمر وسهولة التصليح ونظرا لسهولة تكوين فجوات في الاتربة الخلفية تجعل التكسية معلقة وسهلة التشقق والوقوع

التكسيات الخرسانية الحديدية

تعمل هذه التكسيات من كتل (٢٥ر٠×٢٥ر٠×١٠ر٠) من الخرسانة او تراكوته مركبة على أسلاك ويوجد خرقان في كل كتلة لمرور الاسلاك المصنوعة من معدن غير قابل للصداء او مغطاة بمادة مانعة للصداء والرطوبة فى خوازيق مدقوقة فى الجسر على بعد مترين

وهذه التكسيات غير صلبة ويمكنها تتبع هبوط الميل التدريجى وتفضل من هذه الوجهة على سابقتها

الاتربة خلف التكسيات

تمر المياه من خلايا التكسيات نظرا لوجود الامواج والشغازب وتصل الى الاتربة الخلفية فتتآكلها وتنحر فيها مكونة فجوات تزداد تدريجيا وتاركة التكسية معلقة فتهبط أو تتشقق او تنزلق وعليه فيجب أن تكون هذه الاتربة جيدة المقاومة ويجب فى حالة الردم لتكوينها أن يكون الردم بأتربة مرشوشة ومدقوقة

ويجب ملء الخلايا بأحجار صغيرة ويكون ذلك الملء فى الخلايا الداخلة الموجودة علي الميل وذلك خلافا لما نشاهده عادة من الملء الخارجى فقط الذى يضر ولا يفيد

ويحسن عادة وضع طبقة من الاحجار الصغيرة المكسرة علي الميل الترابى بسمك من ٥ الي ١٠ سنتمترات

أعمال الوقاية أثناء الفيضان

المقياس

ترصد مناسيب المياه أثناء الفيضان عند عدة مقاسات أهمها المقياس الرخامى الموجود بجزيرة الروضة أمام القاهرة وهذا المقياس مقسم بالاذرعة الي ٢٦ وكل ذراع الى الذراع ١٦ طوله ٥٤ر٠ متر ومن ١٦ الي ٢٢ طوله ٢٧ر٠ متر ومن ٢٢ الى ٢٦ طوله ٥٤ر٠ متر والسبب فى اختلاف الطول بين الذراع ١٦ والذراع ٢٢ هو أن نصف مياه النهر ما بين هذين المنسوبين تدخل فى الحياض ولا يمر فى القاهرة الا النصف الآخر وتكون الحياض ملأى فوق الذراع ٢٢ ويمر اذن في القاهرة جميع التصرف وللمقارنة تجدون حضراتكم جدولا بمناسيب الاذرعة المهمة

الذراع	المنسوب بالمتر
١٤	١٦ر٢٧
١٥	١٦ر٨١
١٦	١٧ر٣٥
١٧	١٧ر٦٢
١٨	١٧ر٨٩
١٩	١٨ر١٦
٢٠	١٨ر٤٣
٢١	١٨ر٧٠
٢٢	١٨ر٩٧
٢٣	١٩ر٥١
٢٤	٢٠ر٠٥
٢٥	٢٠ر٥٩
٢٦	٢١ر١٣

السخرة

هذا أثر من آثار الاستبداد القديم الذى لايتفق مع كرامة أمة نالت استقلالها ومطالبة بالمزيد من حريتها هـذا أثر الظلم الغابر الذى لا يتماشي مع المطالب القومية الحالية هذا حطة في كرامتنا أمام الاجنبى هـذا عدو الديموقراطية التى ننادى بها فعلينا السعى فى محوه

تعقد مجالس المديريات فى ١٥ يوليه من كل سنة لتقرير السخرة اللازمة للفيضان المقبل فتسجل الامة علي نفسها عارا سنويا

ينص القرار على تقسيم العدد الممكن أخذه من كل بلدة الى قسمين يقوم الاول بالعمل فى أول اغسطس ولا يترك مكانه الا بعد نهاية الفيضان ويترك القسم الثانى كاحتياطى تحت الطلب في أول سبتمبر عند حلول المياه العالية،وعلى معاقبة كل من يرفض الاشتراك فى العمل

العادة المتبعة الآن هى اخراج السخرة علي درجات فاذا ما وصل مقياس الروضة مابين ١٨ و٢٠ ذراعا خرجت سخرة لوقاية الشميات الخطرة وما بين ٢٠ و ٢٢ خرجت سخرة ثانية لوقاية باقى الشميات وما بين ٢٢ و٢٤ يخرج أكبر عدد لسخرة عادية لوقاية الجسر بأكمله واذا ما ارتفع المنسوب عن ٢٤ ذراعا يكلف كل ذي قدرة على العمل بالاستعداد للخروج عند أول طلب ما عدا استثناءآت قليلة ولكن الواقع أن الذين يسخرون هم الفقراء واذا ما جاء دور الاغنياء يرسلون بدلا عنهم بايجار من عندهم ولقد حاولت الوزارة مرارا تغيير هذه الطريقة الاستبدادية وتحويل أمر الوقاية على المقاولين ولكنها لم تنجح للآن فحبذا لو طلبت جمعيتنا منها ذلك والفنا لجنة لوضع القواعد الاساسية وتكاليفها

الوقاية

جرت العادة أن تغير أنفار السخرة وشيخهم مرة كل عشرة أو خمسة عشر يوما وأن يقسم الجسر الى مسافات تعطى كل منها لقرية فتقسم كل قرية مسافتها الى أطوال متساوية وتبنى عششا فى وسط كل طول منها يعيش فيها نفران ليلا ونهارا ويجب وضع هذه العشش علي الجسر مواجهة للمياه وتاركة عرضا لايقل عن ثلاثة أمتار من جهة الزراعة للمرور ويجب تنمير تلك العشش على لوحات ظاهرة توضع عليها أسماء القرى وأسماء المراكز وتسلسل تلك النمر فى كل مركز على حدته ويجب أن تصرف الحكومة مصباحا ومهماته لكل عشة

تعين الادارة عادة مندوبا أو اثنين لكل مركز ويكون هؤلاء المندوبون سببا فى ارتباك العمل اذا ما تداخلوا فى أعمال الوقاية فيجب منعهم من ذلك وتكليفهم بأداء أعمالهم الادارية فقط

يقسم الجسر علي المهندسين المنوطين بأعمال الوقاية ويجب أن لا يزيد طول القسم المعطى للمهندس عن عشرين كيلو مترا حتى يتسنى له المرور علي قسمه مرتين فى كل ٢٤ ساعة مرة في المركب متجها مع التيار ومرة برا علي الجسر متجها ضد التيار لمراقبة الرشح والهبوط وعليه القيام بأعمال الوقاية البسيطة

واخطار رؤسائه فى الحالات الخطرة وعليه كتابة تقرير يومى عما يجده

يعين موظف كبير لمراقبة أعمال ٤ أو ٥ مهندسين وللقيام بأعمال الوقاية المهمة

المهمات

يجب وضع كميات كافية من المهمات علي الجسر فى النقط الخطرة تحت مراقبة شيخ بلد وتتكون هذه المهمات من عروق بأطوال مختلفة ومن خوابير ومدقات وأحبال وأكياس ومسامير مختلفة الاطوال ومصابيح وغير ذلك مما يمكن الاحتياج اليه فى أعمال الوقاية ويجب تأجير مراكب تملأ بالمهمات وتوضع على مقربة من المواقع الخطرة ويجب شحن عدد كاف من المراكب بالاحجار ووضعها فى أمام المواقع المنتظر استعمالها فيها ويجب ايجار مراكب بخارية كافية ومستعدة باستمرار لجر هذه المراكب باسرع مايمكن عند الحاجة اليها

الوقاية من الامواج

توضع تلبيشات بسيطة من الحطب ومربوطة فى فروع من شجر القطن أو فى أوتاد خشبية عند المواقع التى يكون فيها تأثير الامواج قليل الشدة وتوضع هذه التلبيشات على عمق ٢٠ سنتيمتر تحت المياه و ٠ر٢٠ فوق المياه رسم نمرة ١١ ويجب الكشف

عليها من وقت لآخر وكبس الحطب لمنعه من العوم وتخفيضها أو رفعها حسب تغيير منسوب المياه

وانني ارى ان نستبدل هذه الطريقة القديمة بوضع حصيرة معمولة من الحطب ومثبتة علي النيل بخوازيق كالمبين بالرسم نمرة ١٢

أما في المنحنيات وفى المواقع التى يكون فيها تأثير الامواج متوسط الشدة والماء عميقا فتستعمل تلبيشات كالمبينة بالرسم نمرة ١٣ بواسطة دق عروق من الخشب مائلة نحو الجسر ووضع الحطب بينها و بين الجسر

ولقد يحدث أحيانا اثناء الفيضان أن يتحول التيار الى موقع أمين فينحره بدرجة لاتجدى التلبيشات

البسيطة نفعا لوقايته فتعمل تكسيات حجرية موقتة بالقاء الاحجار من الجسر ورميها على الميل وقد يحدث أحيانا أن تلك التكسيات تثبت تماما بعد مرور الفيضان لتخلل الطمي في خلاياها

ويحدث ايضا أن بعض الروس تحتاج الي تقوية اما لتعليتها أو لوقاية بوزها فتستعمل أحجار الرصيف اذا وجدت وتستعمل الاشجار أو خلاف ذلك للتعلية الوقتية

البرابخ

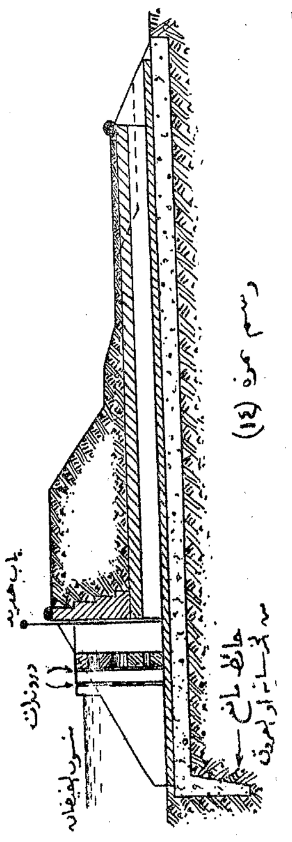
توضع البرابخ تحت جسور النيل لاحد السببين

(١) ري الاراضى خلف الجسر من سواقى أو طلمبات على الساحل أو ري السواحل من مياه آتية من خلف الجسر وهذه هي البرابخ الواطية

(٢) الرى بالراحة للاراضى خلف الجسر من النيل أثناء الفيضان وهذه هي البرابخ العالية

وحيث أن أغلب البرابخ الموجودة تحت جسور النيل الحالية رديئة البناء وغير كافية الطول فهي منبع خطر كبير ويجب الاحتراس منها أثناء الفيضان وعليه فانني أرى استحسان ايجاد طرق ري اخرى للاراضى المنتفعة حاليا من هذه البرابخ من الترع وتعميم فكرة لغوها الا في حالة الضرورة القصوى باعتبار جسر النيل كحد رى فاصل بين أراضى الحاف والسواحل ولقد

يحدث احيانا حتى فى البرابخ الحديثة والجيدة البناء أن تنحر المياه الاتربة المقامة عليها فيحسن اذن ادخال تعديل بسيط فى بناء الفرش بوضع حائط مانع وجعل الاورنيك كالمبين في الرسم نمرة ١٤ ببئر يمكن ردمه اثناء الفيضان وبدروندات وأخشاب عما وبباب حديدي أيضا



ويجب على أى حال سد جميع البرابخ الواطية أثناء الفيضان اما بردم البئر في حالة البرابخ الحديثة واما بوضع كعكة ترابية نصف دائرة وبتعليتها مع علو المياه

أما البرابخ العالية فيمكن تركها مفتوحة ومراقبتها لسدها عند أول علامة بضعفها

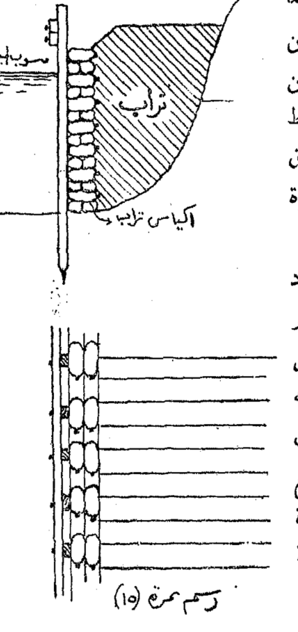
المساطيح والرشح

عندما يشتد تآكل جسر من الامام بدون ظهور مياه

الرشح فيمكن تقويته من الخلف ويحسن ان يكون قطاع التقوية
داخل الاورنيك النهائي للجسر وقطاع التقوية اللازم يختلف
باختلاف مبلغ تآكل الجسر وقوة النحر وربما احتاج الامر فى
بعض الاحيان الي انشاء جسر ثان ملاصق له يكون قطاعه مع
قطاع الجسر الاصلى أكبر من قطاع الاورنيك النهائي ويجب اخذ
الاتربة اللازمة لانشاء ذلك من السواحل اما من شاطيء الجسر
أو من الشاطيء المقابل وفى حالة ماتكون جميع السواحل القريبة
مغمورة بالمياه فلا مندوحة من اخذ الاتربة من ارض الزراعة
خلف الجسر وفى هذه الحالة يجب ترك مسطاح لايقل عرضه عن
١٠٠ متر خلف الجسر تؤخذ الاتربة من بعده اما الرشح فله
نوعان المياه الرائقة والمياه المتعكرة والاول يحدث عادة بالتسرب
وعوارضه ظهور مياه رائقة خلف الجسر مباشرة اوظهور ينابيع
صغيرة في الارض الخلفية الملاصقة للجسر وهو كثير الحصول
ويحدث عادة على اطوال كبيرة خصوصا اذا كان الجسر مكونا
أغلبه من الرمال وهذا النوع قليل الخطر أو معدومه وطالما ينعدم
بعد ظهوره بقليل اذ أن المياه المحملة بالطمى عند اختراقها لطبقات
الجسر يرسب طميها في الخلايا فتسدها وتوقف الرشح وللتمكن
من معرفة استمرار هذا الرشح يحسن عمل جسور صغيرة بصلايب
صغيرة على أبعاد قليلة من أسفل ميل الجسر الخلفى فتحبس مياه

الرشح بهذه الطريقه في حياض صغيرة فاذا لم يتغير منسوب المياه فى تلك الحياض أو كان تغييره قليلا فيمكن ترك الحالة على ماهى عليها واعتبارها بلا خطر أما اذا استمر ارتفاع المنسوب فى تلك الحياض فيجب عمل مسطاح عريض وواط فى الخلف ويجب انشاء تلك المساطيح تدريجها بأن تعمل جسور على بعد ٢ أو ٣ متر من نهاية اسفل الميل الخلفي للجسر وبارتفاع ٠ر٢٠ سنتى عن منسوب مياه الرشح وتقسيم المسافة بين الجسرين الى حياض يختلف طولها بين ١٠ أو ١٥ متر وردم تلك الحياض بعد ذلك لتكوين المسطاح ثم انشاء جسور أخرى بعد المسطاح الاول وتكوين حياض أخرى وردمها وهكذا الي أن يتكون المسطاح النهائي الذى تنعدم مياه الرشح بواسطته والنوع الثاني من الرشح يظهر دفعة واحدة أثناء الفيضان ويعزي سببه الي وجود مواد أجنبية فى الجسر خصوصا المزروعات أو جذور الاشجار المختبئة والبرابخ القديمة والمبانى المدفونة فى الجسر أو الى وجود طبقة رملية فى جسم الجسر نفسه وهذا النوع كبير الخطر وعواقبه وخيمة لان المياه عند اختراقها لطبقات الجسر العارية تحت شيء من الضغط تتآكل الاتربة وتفكك جزئياتها وتحملها معها وسرعان مايزداد النحر وتتكون فجوة فى الجسر تتسع بسرعة وتسبب القطع وعليه يجب وقاية الجسور التى يخترقها هذا النوع من الرشح

بسرعة ويكون ذلك بانشاء مساطيح أمامية من الاتربة العادية اذا كان امام الجسر ساحل مرتفع او من زكائب ملاًي بالتراب او الرمل اذا كان ذلك الساحل منخفضا وهذا النوع الاخير كثير الاستعمال في مصر لسهولته وسرعة العمل به ولانه يكون مع أتربة الجسر جسما واحدا ويستعمل هذا النوع بمفرده بانشاء حائط من الزكائب عندما يكون عمق الماء أقل من متر أما اذا زاد العمق عن ذلك فيوضع أولا حائط شبكي أواثنان من عروق الخشب كالمبين بالرسم نمرة ١٥



رسم نمرة (١٥)

وفي حالة عدم وجود سواحل يجب انشاء جسر وقاية ثان خلف جسر النيل لتكوين حوض تتجمع فيه المياه فيقل فرق التوازن وما هذه الجسور في واقع الامر الا تحاويل صغيرة ويجب مع انشائها وقاية الجسر الامامي أيضا

قطع الجسور

قلما يحدث قطع الجسور فى الفيضانات العالية اذا كانت هذه الفيضانات مبكرة ومدة مياهها العالية قصيرة لان المناسيب العالية تنخفض فى الوجه البحرى بملء حياض الوجه القبلى الواسعة التى تأخذ جزءاً عظيما من التصرف فاذا ما حل أول اكتوبر وهو الوقت الذي تصرف فيه الحياض عادة وكان الفيضان فى مهد زواله فلا خطر عادة من قطع جسور الوجه البحرى

ولكن اذا تأخر الفيضان وابتدأ بمناسيب واطية تجعل مدة ملء الحياض طويلة واذا ما كان الفيضان مستمر الارتفاع وقت صرف الحياض فان تصرف النهر نفسه مضافا عليه مياه الصرف ترفع المنسوب لدرجة خطرة يخشي معها قطع الجسور وغرق الاراضى المجاورة وتزداد مساحة الغرق بازدياد التصرف وتكون الطامة كبيرة اذا ما بقيت المناسيب بدرجة عالية لمدة طويلة وتحدث هذه القطوع عادة بالقرب من القاهرة وفى الوجه البحرى حيث يزيد فرق التوازن

أعلا الفيضانات المعروفة فى الخمسين السنة الماضية هي فيضان سنة ١٨٧٤ وسنة ١٨٧٨ ومناسيب المياه عند اسوان فى فيضان سنة ١٨٧٨ كانت أعلا ما دون للآن

ففى سنة ١٨٧٤ كان الفيضان مبكرا وانخفضت مياهه كثيراً في اول اكتوبر عند ما ابتدأ صرف الحياض ولم تحدث قطوع

ذات أهمية أما فى سنة ١٨٧٨ فان الفيضان بلغ ذروته فى أول اكتوبر فقطع الجسر الايسر خلف القاهرة وأغرق مديرية الجيزة وحصل ثلاث قطوع فى فرع دمياط ولولا ان المياه التى أغرقت مديرية الجيزة انصرفت فى فرع رشيد وخفضت مناسيب النهر لكانت الطامة اكبر فى فرع دمياط

ولا يعوزني ان اذكر هنا أن وقاية القطر المصرى من غائلة الفيضان غير تامة بالحالة الراهنة اى مع هـذه الجسور الضعيفة ومع عدم وجود خطوط الدفاع النهائية ولذلك يخشى من حصول قطوع وغرق فى حالة الفيضانات العالية فعلى الحكومة الاسراع فى العمل لحفظ المال والحياة

سد القطوع

سد القطوع عبارة عن اعادة جزء الجسر المقطوع الي حالته الاولى او أقوى منها الا ان هذا العمل من الصعوبة بمكان نظرا لقوة التيار المار بالقطع بسرعة عظيمة والذى ينحر في الارض بشدة متناهية فلقد حدث فى أحد قطوع فرع دمياط سنة ١٨٧٨ أن بلغ عمق المياه داخل القطع عشرين مترا في اقل من ثلاث ساعات

ويمكن تقسيم القطوع الى نوعين

الاول

القطوع التى يمكن تركها بدون ضرر كبير الى ما بعد مرور الفيضان وانخفاض مناسيب مياه النهر عن أرض الزراعة

الثاني

القطوع التي يجب سدها أثناء الفيضان

وكل ما يجب عمله في النوع الاول هو انشاء جسر جديد ووقايته بالطرق التي ذكرناها سابقا انما يجب قبل الانشاء معرفة اذا ما كان من الصواب ترك الجسر في مكانه الاول بعد أن نحرت مياه القطع الارض التي كان عليها او انشاؤه في مكان آخر جديد وبعيد عن مكانه الاول وعلى أي حال فيجب العناية التامة بالانشاء لان الجسر الجديد معرض لخطر فيضان عال مقبل ربما أتي في السنة التالية لانشائه

أما في النوع الثاني فقد كتب صاحب المعالي اسماعيل باشا سري في تقريره عن الري في وادي نهر البو ما ترجمته

ان من البلية الحقيقية حصول هذه القطوع في جسور نهر عظيم والمصاعب التي يلقاها المنوط بعمل السد كبيرة جدا فيجب أن يكون كثير الخبرة وان يكون عارفا المعرفة التامة للموقع ومختبراً الاشخاص الذين تحت أمرته (من مهندسين ومساعدين ورؤساء عمال وغيرهم)

ويجب أن يكون حازما وان يلقي أوامره بدقة وبثبات وان يحافظ على النظام وأن يكون واثقا من نفسه وجريئا وأن لا يتأثر بشكاوى ملاكي الاراضي الغرقي وأن لا يهتم بتنويهات الجرائد ولا بأصوات الانتقاد التي تعلو كثيرا في مثل هذه الظروف

ويجب عليـه درس الظروف المحلية درسا وافيا وان يضع الخطة العامة والتفصيلية لمشروع عمله وان ينتخب الموقع وان يوزع أعماله على مرؤسيه بحسب كفاءة كل منهم

ويجب على المهندس المنوط بالقيام بعمل السد علاوة على اجراء عملية السد نفسها ان يجهز نفسه لعمل امن مقتضاه حصر منطقة الغرق وان يستحضر الادوات اللازمة الخشبية من عروق وأوتاد وقطع بأحجام مختلفة والادوات الحـديدية والاحجار من جميع المحاجر القريبة والزكائب والاقمشة والحبال والقش وخلافه وان يعين جميع المواقع التي يمكن أخـذ أتربة منها وان يجهز طريقة نقل هـذه الاتربة اما بالطرق العادية او بواسطة السكك الحديدية او المراكب ويجب ان يكون لديه المصابيح الكافية للشغل ليلا ويجب أن ينتقي رؤساء العمال وفرق العمال نفسها وافضل الطرق اتباعا لسد القطع هي الآتية

يجب وقاية نهايتى الجسر المقطوع أعنى حرفي القطع بأعمال خشبية عظيمة او بواسطة الحجر او بواسـطة الزكائب الملأى بالاتربة او باستعمال هـذه الطرق الثلاثة معا ويجب درس نوع الارض عند موقع القطع وحواليه بواسطة آبار اختبار متعددة ليمكن اختيار خط جسر السد ويجب أن يكون ذلك الخط متتبعا المواطى بقطع النظر عن طوله

ويجب البدء في انشاء جسر السد من نهايتيه في وقت واحد

ويجب على اى حال الابتداء بأعمال الوقاية اللازمة التى تكون عادة من الخشب او من التراكيب الملاّي بالاتربة اوالفضلات اوالاحجار

ومع الاعمال اللازمة للسد نفسه فانه توجـد أعمال ثانوية أخرى كوقاية البـلاد والعزب الواقعـة خلف موقع السد والتى يهددها الخطر بمرور المياه داخل القطع بقوته المتناهية ويحسن جدا اذا امكن ذلك انشاء رأس أمام السد عاملة زاوية حادة مع اتجاه التيار وطويلة الطول الكافي لتقليل حدة تيار المياه المارة بالقطع ولتحويل التيار نفسه الي خلف القطع ومن الواجب اذا امكن ذلك تحويل المياه الامامية الى مجرى آخر و تنقيص تصرف روادف النهر» ويقول المحاضر هنا انه يمكن ذلك بتحويل المياه فى أحـد فرعي النيل اذا كان القطع فى الفرع الآخر وبتقليل كمية الصرف من الحياض »

ويقل اتساع القطع تدريجيا بالاستمرار فى انشاء جسر السد الا ان المياه عند تضييق القطاع ترتفع وتزداد سرعتها فتنحر فى القاع وتكون الشغازب الضئيله الا انه يمكن تقليل التأثير اذا أعطيت العناية الكافية للعمل ويجب مع الاستمرار في انشاء جسر السد ان تجرى أعمـال الوقاية اللازمة بسرعة فاذا ما قل اتساع القطع الي ٢٠ او ٣٠ مترافيجب انشاء مجري بجسرين داخل القطع فى اتجاه التيار المار

ويجب العناية التامة بوقاية جسرى هذا المجري ويجب دق

صفوف متعددة من ٣ الى ٦ فى نهايه هـذا المجري من عروق خشبية مربوطة بعروق أفقية ومثبتة فيها بصواميل حديدية وعلى هـذه الصفوف التي يجب تقويتها بحوامل يعمل كوبرى خشبي وتترك مساحة كافيـة فى نهايته لتشوين الادوات اللازمة للسد النهائي للقطع وتتكون هذه الادوات من زكائب ملأى بالاتربة ومن الاخشاب والعروق بكمية وافرة

ويجب لاجراء عملية السد أن تنتخب فرقة من أحسن العمال وأقواهم تكون قد تدربت التدريب الكافى فى الايام التى تسبق عملية السد ويجب تقسيم العمل عليهم حسب ما تقتضيه الظروف

ويجب ان يكون القاء الادوات من الكوبرى فى أقل وقت ممكن بواسطة عمال ماهرين ويجب القاء اثقل الادوات في الخلف فاذا ما اعتلت هذه الادوات الملقاة الي سطح الماء فيمكن اعتبار ان التيار قد اوقف تقريبا ويجب حينئذ انشاء جسر السد أمام الكوبري فى المياه التى تكاد أن تكون راكدة وبعد انشاء هذا الجسر يعمل ما يلزم له من التعلية والوقاية واصلاح التخطيط حسب ما يتراءى

وتوجد طريقة أخري لسد القطوع كلية وهى تتكون في استعمال قماش قلوع كبير يكون مقاسه مناسبا لطول القطع وللارتفاع الذى يمكن أن تصل اليه المياه فوق القاع . ويجب أن يكون ذا حجم كاف لتغطية ميول مجرى القطع وقاعه بقدر الامكان . ولوضع هذا القماش يمسك طرفه الاعلى رجال تقف على

جسر السد ويربط طرفه الاسفل بحبال يشدها رجال توضع على مسافة معينة فوق القطع وعلى جسر آخر او فى قوارب

ويجب ان يثقل الطرف الاسفل لهذا القماش باحجار توضع فى زكائب اوفى جيب يصنع فى نفس القماش ويكون شكله كزكيبة واحدة ممتدة

وبعد وضع القماش بهذه الصورة فوق سطح المياه تترك الرجال الحبال القابضين عليها والمربوطة فى الطرف الاسفل فينغمر بذلك القماش فى المياه فتنقله هذه حالا الى السد وتلصقه به فيمنع بذلك مرور المياه

وعند استعمال هذه الطريقة يجب علي سبيل الاحتياط ان يعد قماش آخر ومواد لالقائها واكياس ملاًي بالتراب واحجار وتراب مفككا فان اى غلطة تنشأ عن اهمال أحد العمال فى اداء واجبه فى الوقت المعين له او وجود اى جسم يحول دون التصاق القماش كله التصاقا محكما بعيول الجسر وبالقاع قد يؤدي الى فتح هذا السد ثانية

وهناك طريقة اخرى وهى أن يبدأ بسد القطع بانشاء جسر يبدأ العمل فيه من طرفيه ويملأ القاع بكيميات عظيمة من مواد ثقيلة ثم تعلى بعدئذ تكسية القاع هذه حتي يتكون بذلك سد فى المياه يلقي فوقه أحجار وأكياس مملوءة بالفضلات وبما ان السد المكون بهذه الصورة قد يسمح لمرور المياه من بين أجزائه فيجدر أن تملأ فجواته بأكياس تراب أو بالتراب فقط

ولا بأس هنا من استعمال الخيش لهذا الغرض

وجميع التفصيلات يتبع فيها ما سبق شرحه فى الطرق الاخري؟

مطبعة السفور بشارع سيف الدين المهرانى نمرة ٥ بالفجاله